

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zufassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 30. Juli 2009  
Geschäftszeichen: I 15-1.13.2-9/09

Zulassungsnummer:

**Z-13.2-58**

Geltungsdauer bis:

**15. Juli 2014**

Antragsteller:

**DYWIDAG-Systems International GmbH**  
Dywidagstrasse 1, 85609 Aschheim

Zulassungsgegenstand:

**Spannverfahren "DYWIDAG-Einzelspannglied ohne Verbund" mit Litzen Ø 15,3 mm  
und Ø 15,7 mm**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und sieben Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.2-58 vom 20. März 2006. Der Gegenstand ist erstmals am 1. Februar 1981 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Der Zulassungsgegenstand ist ein Einzelspannglied ohne Verbund aus Spannstahlilitze St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm und 15,7 mm mit im Herstellwerk des Spannstahls aufgebrachtem Korrosionsschutzsystem bestehend aus Korrosionsschutzmasse und einem 1,5 mm starken PE-Mantel.

Das Einzelspannglied hat folgende Verankerung:

- Einzelverankerung Typ VE - rund - zur Verankerung einer Spannstahlilitze mit Nenndurchmesser 15,3 mm (Spann- und Festanker)
- Einzelverankerung Typ VE - rechteckig - zur Verankerung von einer Spannstahlilitze mit Nenndurchmesser 15,3 mm oder 15,7 mm (Spann- und Festanker)

Die Verankerung der Spannstahlilitze in der Einzelverankerung erfolgt durch Keile.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Das Spannverfahren darf zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

Die in Abschnitt 3.2 angegebenen zulässigen Spannkkräfte dürfen nicht überschritten werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Für die Spannglieder und Verankerungen sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind, zu verwenden. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt.

##### 2.1.2 Spannstahl

Es dürfen nur 7-drähtige Spannstahlilitzen St 1570/1770 verwendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Spannstahlilitze Ø 15,3 mm:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d	= 5,0 mm	-0,04mm +0,06mm
	Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenndurchmesser 3 d	≈ 15,3 mm bzw. 0,6"	
	Nennquerschnitt	140 mm <sup>2</sup>	-2% +4%



Spannstahllitze  $\varnothing$  15,7 mm:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d	= 5,2 mm	-0,04mm +0,06mm
	Kerndrahtdurchmesser d'	= 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenn Durchmesser 3 d	$\approx$ 15,7 mm bzw. 0,62"	
	Nennquerschnitt	150 mm <sup>2</sup>	-2% +4%

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

Um Verwechslungen zu vermeiden dürfen auf einer Baustelle nur Spannstahllitzen eines Durchmessers verwendet werden. Folgende oder gleichwertige mit Korrosionsschutzsystem zugelassene Spannstahllitzen mit einem mindestens 1,5 mm starken PE-Mantel dürfen verwendet werden:

Zulassungsnummer:	Name:
Z-12.3-6	NEDRIMONO
Z-12.3-24	GOLIAT
Z-12.3-29	ACOR 2
Z-12.3-36	NEDRIMONO
Z-12.3-62	UTIFOR

### 2.1.3 Keil

Zur Verankerung der Spannstahllitze mit Nenn Durchmesser 15,3 mm ist ein 42 mm langer Keil mit 30°-Zahn zugelassen und zur Verankerung der Spannstahllitze mit Nenn Durchmesser 15,7 mm sind 45 mm lange Keile mit 30°-Zahn zugelassen (siehe Anlage 1). Auf einer Baustelle dürfen nur Keile eines Typs verwendet werden.

### 2.1.4 Einzelverankerung

Die konische Bohrung zur Verankerung der Spannstahllitze muss sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzmittel versehen sein. Bei den Gussankern sind die Konusöffnungen für die Keile zu entgraten.

### 2.1.5 Bügel und Längsbewehrung

Bügel und Längsbewehrung bestehen aus BSt 500 S mit den Eigenschaften nach DIN 488-1<sup>3</sup>.

Die in den Anlagen 2 und 4 angegebenen Stahlgüte, die Abmessungen sowie die Abstände der Bügel und der Längsbewehrung sind einzuhalten.

### 2.1.6 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

Bei allen Verankerungen ist der nicht durch den PE-Mantel geschützte Bereich der Spannstahllitzen durch Übergangsröhre (siehe Anlage 3) vollständig zu umhüllen. Die Übergänge sind durch drei Wicklungen mit Gewebe- oder PE-Klebeband sorgfältig abzudichten.

Im Endzustand müssen die angegebene Mindestübergreifungslänge von 80 mm zwischen Übergangrohr und PE-Monolitzenmantel eingehalten und die Hohlräume vollständig mit den in Anlage 1 angegebenen Korrosionsschutzmassen mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezepturen verfüllt sein.

### 2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und der Korrosionsschutz müssen der beiliegenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen. Die darin angegebenen Maße und Werkstoffe sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes der Verankerungen sind einzuhalten.

## 2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung (vgl. auch DIN 1045-1<sup>1</sup> und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>)

### 2.2.1 Allgemeines

Auf eine sorgfältige Behandlung der ummantelten Spannstahlilitzen bei der Herstellung von Fertigspanngliedern und bei Transport und Lagerung ist zu achten. Für Fertigspannglieder wird auf DIN 1045-3<sup>4</sup>, Abschnitt 7.3 hingewiesen.

### 2.2.2 Krümmungsradius der Spannglieder beim Transport

Der Krümmungsradius darf 0,55 m nicht unterschreiten. Die Angaben der Zulassungen der verwendeten Spannstahlilitzen sind zu beachten.

### 2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, für welche Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedtype geliefert werden. Der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden Zulassung auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

#### 2.3.2.1 Allgemeines

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.5 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung

- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Der technische Bereich des Herstellers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens Folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan<sup>5</sup>
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>6</sup>.

Der Hersteller trägt die Verantwortung für die Autorisierung der ausführenden Spezialfirmen.

Kann der Hersteller die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Antragsteller. Antragsteller und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

### 2.3.2.2 Keile

Der Nachweis der Materialeigenschaften des Vormaterials ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>7</sup> zu erbringen. An mindestens 5 % der hergestellten Keile sind folgende Prüfungen auszuführen:

- a) Prüfung der Maßhaltigkeit und
- b) Prüfung der Oberflächenhärte.



An mindestens 0,5 % aller hergestellten Keile sind Einsatzhärtungstiefe und Kernhärte zu prüfen.

Alle Keile sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf Beschaffenheit der Zähne, der Konusoberfläche und der übrigen Flächen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.3 Einzelverankerungen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>7</sup> zu erbringen. An mindestens 5 % der Einzelverankerungen sind alle Abmessungen zu überprüfen.

Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Keile sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen.

Darüber hinaus ist jede Anker- bzw. Koppelbüchse mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.4 Übergangsrohre und Druckkappen

Im Hinblick auf den passgerechten Sitz (Dichtigkeit) sind die Abmessungen dieser Teile zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.5 Korrosionsschutz

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen für die Verankerungsbereiche ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>7</sup> zu erbringen.

Für die Kontrolle der Dicke des aufextrudierten HDPE-Mantels ist beim Ablängen der Monolitze im Zuge der Spanngliedherstellung im Mittel alle 250 m ein 50 cm langes Probestück zu entnehmen und der Monolitzenmantel beidseitig durch einen Längsschnitt aufzutrennen. An beiden Enden der zwei Probestücke sind an den durch die Litzeneindrückungen entstandenen Vertiefungen die die Mindestwandstärken mit einem Tiefenmesser (Bügelmessschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu bestimmen. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren.

#### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch halbjährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>. Die sich aus den Spanngliedern ergebenden Betonaussparungen sind bei der Bemessung zu berücksichtigen.



### 3.2 Zulässige Vorspannkkräfte

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, 8.7.2(1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, 4.2.3.5.4(2), Gleichung (4.5) darf die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_0$  die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{0,max} = 0,75 A_p f_{pk}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0,max}$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, 8.7.2(3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, 4.2.3.5.4(3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0,max} = 0,70 A_p f_{pk}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkkräfte

Anzahl der Litzen	Litzenquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannkraft St 1570/1770 ( $f_{p0,2k}/f_{pk}$ )	
		$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]
1	140	173	186
1	150	186	199

Ein Überspannen nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 8.7.2 (2) bzw. DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2) ist nicht zulässig.

Abweichend von DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 11.1.4 (2) ist die Zugspannung im Spannstahl auf  $0,75 f_{pk}$  ( $P_{0,max}/A_p$  mit  $P_{0,max}$  nach Tabelle 1) zu begrenzen.

### 3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit einem mittleren Reibungskennwert  $\mu = 0,06$  und einem ungewollten Umlenkwinkel  $\beta = 0,5^\circ/m$  ermittelt werden.

### 3.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser eines Spanngliedes beträgt:

2,50 m bei Litzen  $\varnothing$  15,3 mm und

2,60 m bei Litzen  $\varnothing$  15,7 mm.

Ein Nachweis der Spannstahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung dieses Radius nicht geführt zu werden.

### 3.5 Festigkeitsklasse des Betons

Zum Zeitpunkt der Einleitung der vollen Vorspannkraft muss die mittlere Betondruckfestigkeit  $f_{cmj,cube}$  oder  $f_{cmj,cyl}$  im Verankerungsbereich mindestens die Werte nach Tabelle 2 aufweisen. Die mittlere Betondruckfestigkeit ist durch mindestens drei Prüfkörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge oder Zylinder mit 150 mm Durchmesser und 300 mm Höhe) nachzuweisen, die unter den gleichen Bedingungen wie das Betonbauteil zu lagern sind, und deren drei Einzelwerte nicht mehr als 5 % voneinander abweichen dürfen.

Tabelle 2: Erforderliche mittlere Betondruckfestigkeit  $f_{cmj}$  der Prüfkörper zum Zeitpunkt der Vorspannung für Verankerungen VE

Verankerung	$f_{cmj,cube}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{cmj,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
VE - rund	30	26
VE - rund und VE - rechteckig	37	30
VE - rund	42	34



### 3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

Die in den Anlagen 2 und 4 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen in Abhängigkeit der Mindestbetondruckfestigkeit  $f_{cm,0}$  nicht unterschritten werden.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien – insbesondere in DIN 1045-1<sup>1</sup> oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup> angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

### 3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkräfte auf den Bauwerkbeton ist nachgewiesen. Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Bügel auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den Anlagen nicht dargestellt).

Die in den Anlagen 2 und 4 angegebene Zusatzbewehrung (Längsbewehrung) darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden. Die Längsbewehrung ist außerhalb des Verankerungsbereiches mit  $l_b$  nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 12.6.2 oder DIN-Fachbericht 102<sup>2</sup>, Abschnitt 5.2.2.3 zu verankern. Am Rand sind gleichwertige Maßnahmen vorzusehen.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann.

### 3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.8) muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

### 3.9 Ertragene Schwingbreiten der Spannung für die Endverankerungen

Mit den an der Verankerung im Rahmen eines Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei einer Oberspannung von  $0,65 f_{pk}$  eine Schwingbreite von  $80 \text{ N/mm}^2$  bei  $2 \cdot 10^6$  Lastspielen nachgewiesen.

### 3.10 Brandschutz

Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile, die mit diesem Spannverfahren hergestellt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund hergestellt sind. Es gilt DIN 4102-4<sup>8</sup> unter Beachtung von DIN 4102-22<sup>9</sup>.

### 3.11 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlitze

Die Betondeckung der ummantelten Litze darf nicht kleiner als 2 cm bzw. kleiner als die erforderlichen Betondeckung der im gleichen Querschnitt vorhandenen Betonstahlbewehrung sein, sofern sich nicht nach DIN 4102-4<sup>8</sup> größere Werte ergeben.

Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlitze ist für Bauteile jeder Expositions-kategorie nach DIN 1045-1<sup>1</sup>, Abschnitt 6.2, Tabelle 3 ausreichend.

### 3.12 Spannischen und Sicherung gegen Herausschießen

Die Spannische ist so auszubilden, dass mindestens 20 mm Betondeckung der Druckkappe (siehe Anlage 4) im Endzustand vorhanden ist. Es muss gewährleistet sein, dass das Herausschießen von Spannstählen bei einem angenommenen Spannstahlbruch nicht auftritt. Eine ausreichende Maßnahme ist die Ausbildung der Spannische in der in Anlage 4 dargestellten Form und die Anordnung der dort dargestellten Stahldruckkappe.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>10</sup>.

### 4.2 Ausführung

#### 4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3<sup>4</sup> gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"<sup>10</sup>.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Hersteller auf der Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

#### 4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

An den Verankerungen dürfen keine Schweißarbeiten vorgenommen werden.

#### 4.2.3 Unterstützung und Befestigung der Spannglieder

Die Spannglieder sind im Abstand von maximal 1 m zu unterstützen und mit Kunststoffbändern zu befestigen.

#### 4.2.4 Einbau der Verankerungen, der Bügel und der Längsbewehrung

Die konischen Bohrungen der Einzelverankerungen müssen beim Einbau sauber und rostfrei und mit einem Korrosionsschutzmittel beschichtet sein. Die zentrische Lage der Bügel und der Längsbewehrung ist durch Halterungen zu sichern. Der Ankerkopf muss senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

#### 4.2.5 Länge des zu entfernenden PE-Mantels und Einbindelänge im Übergangrohr

Die Länge des zu entfernenden PE-Mantels im Verankerungsbereich ist von der bauausführenden Firma unter Berücksichtigung der Einflüsse während des Bauzustandes (Temperaturdifferenzen) und von Bautoleranzen festzulegen. Die Mindestübergreifungslänge zwischen PE-Mantel und Übergangrohr beträgt 80 mm. Vor der Verankerung darf sich der Monolitzenmantel nicht aufstauchen. Die Einhaltung dieser Bedingungen ist vor dem Betonieren zu überprüfen. Zur Kontrolle sind beim Einbau Kennzeichnungen am Monolitzenmantel vorzunehmen.

#### 4.2.6 Kontrolle der Spannglieder und mögliche Reparaturen des Korrosionsschutzes

Vor dem Betonieren ist durch den verantwortlichen Spanningenieur eine abschließende Kontrolle der eingebauten Spannglieder durchzuführen. Verletzungen des PE-Mantels, die zu einem Austreten von Korrosionsschutzmasse führen oder führen können, sind zu reparieren. Die Reparaturmaßnahmen müssen DIN 30672-1<sup>11</sup> entsprechen. Bezüglich der Beanspruchungsklasse haben sie die Anforderungen der Klasse B zu erfüllen. Sie müssen für Betriebstemperaturen bis 30 °C geeignet sein.

#### 4.2.7 Korrosionsschutzmaßnahmen im Verankerungsbereich

Vor und nach dem Spannen sind Korrosionsschutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 2.1.6 und Anlage 3 durchzuführen.

#### 4.2.8 Verkeilkraft, Schlupf und Keilsicherung

Bei Spanngliedlängen  $\geq 10$  m ist an den Spannankern kein Verkeilen und an den Festankern kein Vorverkeilen erforderlich; bei Spanngliedlängen  $< 10$  m ist der Spannanker mit ca. 20 kN zu verkeilen und der Festanker mit einer Druckkappe (siehe Anlage 3) zu versehen.

Der Schlupf der Verankerung, der als Zuschlag zum Spannweg bzw. als spannkraftmindernder Nachlassweg zu berücksichtigen ist, beträgt:

Verkeil- bzw. Vorverkeilkraft	Schlupf am Spannanker: zu berücksichtigen		Schlupf am Festanker: zu berücksichtigen beim Spannweg
	beim Spannweg	als Nachlassweg	
<u>ohne</u> Verkeilen bzw. <u>ohne</u> Vorverkeilen und <u>ohne</u> Druckkappe	1 mm	4 mm	4 mm
<u>ohne</u> Vorverkeilen mit Druckkappe	entfällt		3 mm
Verkeilen mit 20 kN	1 mm	2 mm	entfällt
Vorverkeilen mit 1,2 zul P	entfällt		1 mm

Die Keile von nach dem Betonieren nicht mehr zugänglichen Festankern sind immer durch die o. g. Druckkappen zu sichern.

#### 4.2.9 Aufbringen der Vorspannung

Für das Aufbringen der Vorspannung gilt DIN 1045-3<sup>4</sup>, Abschnitt 7.5.

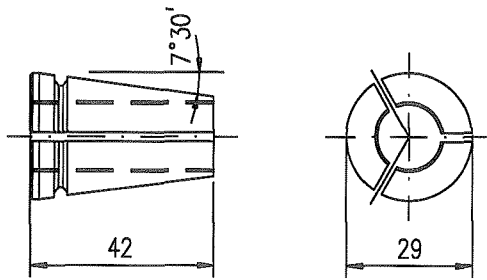
Ein Nachspannen der Spannglieder, verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile, ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Keildruckstellen auf der Litze müssen nach dem Nachspannen bzw. dem Verankern um mindestens 15 mm in den Keilen nach außen verschoben liegen.

Häusler

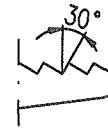


- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1  | DIN 1045-1:2001-07  | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion  |
| 2  | DIN Fachbericht 102:2003-03                               | Betonbrücken   |
| 3  | DIN 488-1:1984-09   | Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen  |
| 4  | DIN 1045-3:2008-08  | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung   |
| 5  |   | Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002  |
| 6  |   | siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002 |
| 7  | DIN EN 10204:2005-01                                      | Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004  |
| 8  | DIN 4102-4:1994-03  | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile + A1:2004   |
| 9  | DIN 4102-22:2004-11                                       | Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten  |
| 10 | Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4 |  |
| 11 | DIN 30672-1:2000-12                                       | Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C ohne kathodischen Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien        |

### Verankerungskeil Typ K 15,3 für Litze Ø 15,3 mm

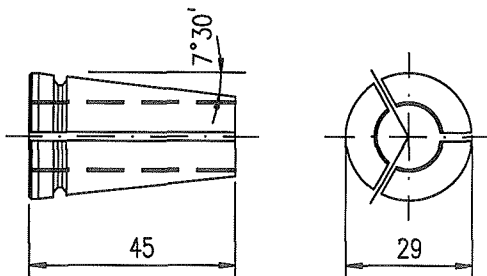


#### Zahnvarianten

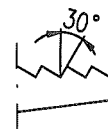


-Werkstoffangaben siehe Anlage 6

### Verankerungskeil Typ K 15,7 für Litze Ø 15,7 mm

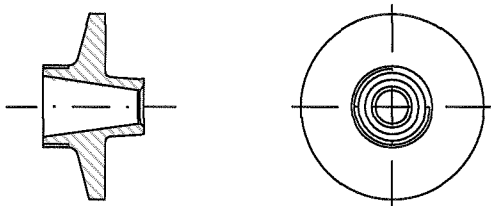


#### Zahnvarianten

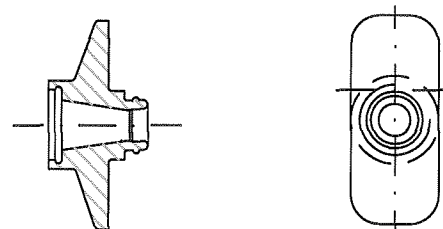


-Werkstoffangaben siehe Anlage 6

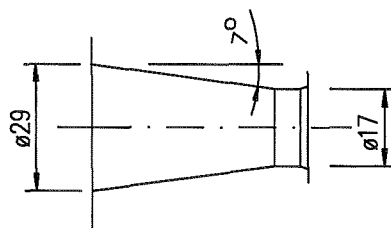
#### Einzelverankerung Typ VE - rund für Litzen Ø 15,3 mm



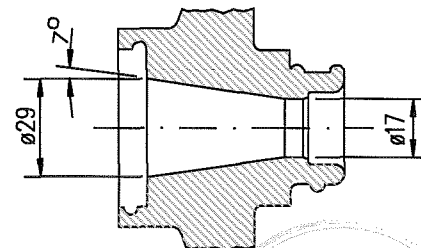
#### Einzelverankerung Typ VE - rechteckig für Litzen Ø 15,3 mm u. 15,7 mm



#### Konusbohrung - bearbeitet



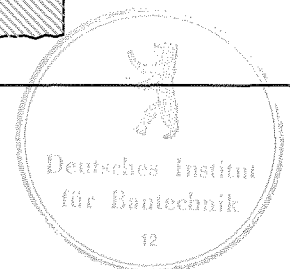
#### Konusbohrung - gegossen



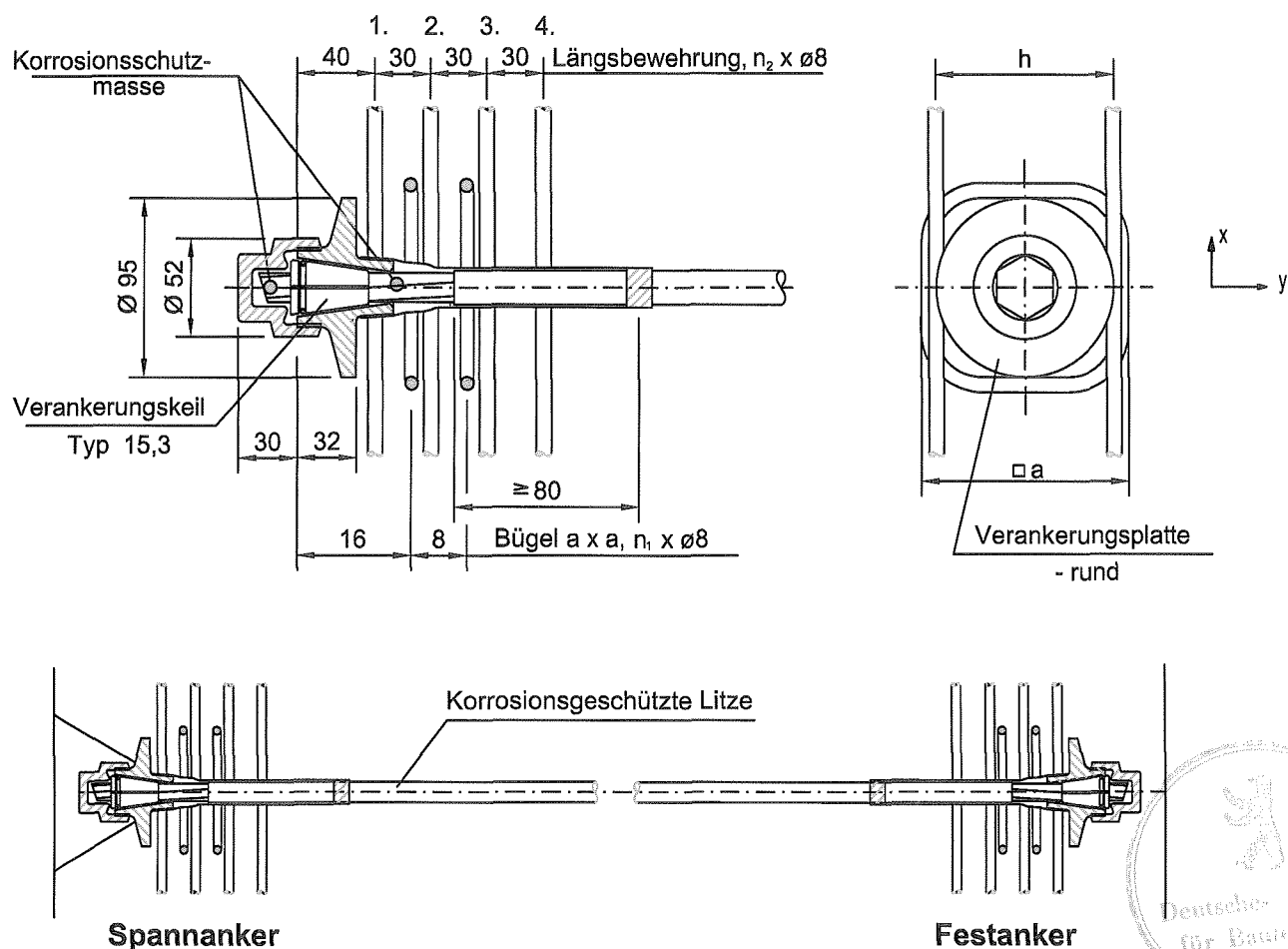
-Abmessungen in mm

#### Typen von Korrosionsschutzmassen im Verankerungsbereich

- NONTRIBOS MP-2
- Vaseline-Cox-Gx



## Verankerung Typ VE - rund



### Bemerkung:

- Die verminderten Randabstände (Klammermaße) sind zulässig, wenn zentrische Lasteinleitung gesichert ist.
- Werkstoffangaben siehe Anlage 6
- Montagedetails siehe Anlage 3 und 7
- Abmessungen in mm

<b>Spanngliedtyp</b>		<b>6801</b>					
<b>Anzahl der Litzen</b>		<b>1</b>					
<b>Verankerung:</b>		<b>mit Minimalbewehrung</b>			<b>mit Minimalabständen</b>		
<b>fc<sub>mj</sub>, cyl/fc<sub>mj</sub>, cube [N/mm<sup>2</sup>]</b>		≥ 26/30	≥ 30/37	≥ 34/42	≥ 26/30	≥ 30/37	≥ 34/42
<b>Achsabstand</b>	<b>A y</b>	230	200	170	130	120	110
	<b>x</b>	230	200	170	180	160	140
<b>Randabstand</b>	<b>R y</b>	135 (115)	120 (100)	105 (85)	85 (65)	80 (60)	75 (55)
	<b>x</b>	135 (115)	120 (100)	105 (85)	110	100	90
<b>Zusatzbewehrung - Bügel</b>	<b>□ a</b>	-	-	-	100	90	-
	<b>n<sub>1</sub></b>	-	-	-	2	2	-
<b>BSt 500</b>	<b>- Längsbewehrung n<sub>2</sub></b>	-	-	-	4	4	3
	<b>h</b>	-	-	-	90	80	70



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

### Einzelverankerung Typ VE - rund

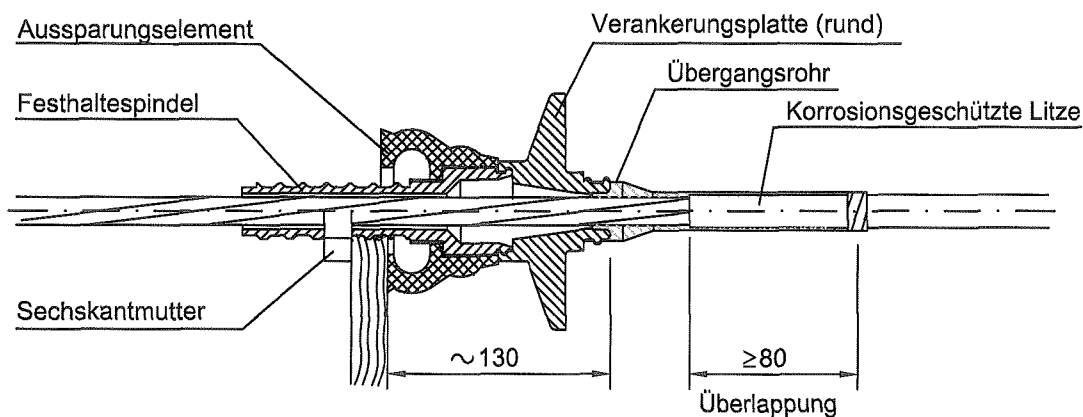
Einzelspannglieder ohne Verbund  
aus Litze  
Ø 15,3 mm u. 15,7 mm St 1570/1770

### Anlage 2

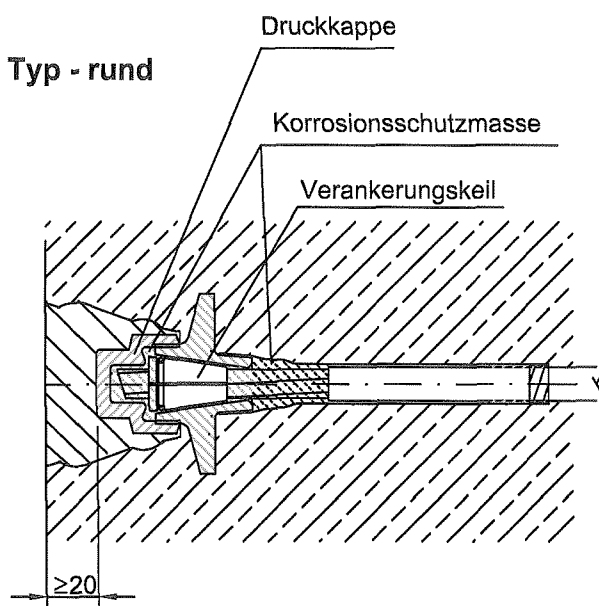
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.2-58  
vom 30. Juli 2009

## Montage Verankerung Typ VE - rund

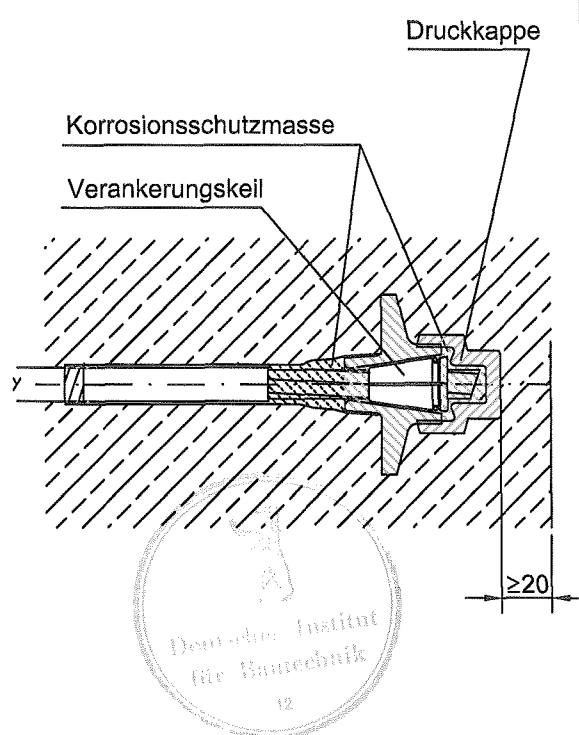
### Spannanker



### Spannanker (Endzustand)



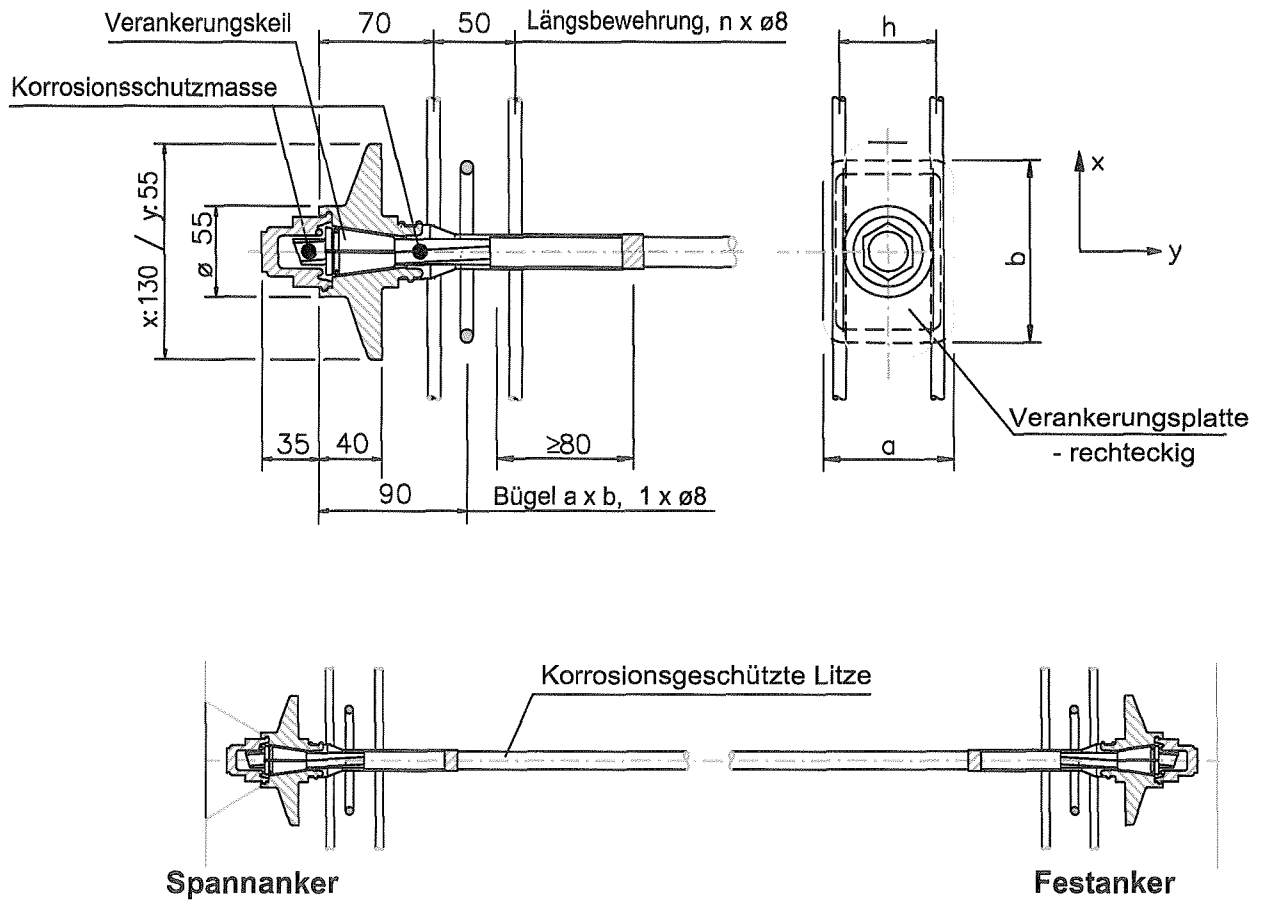
### Festanker (nicht zugänglich)



### Bemerkung:

- Zusatzbewehrung und Verankerungsabmessungen nach Anlage 2
- Abmessungen in mm

## Verankerung Typ VE - rechteckig




**Bemerkung:**

- Die verminderten Randabstände (Klammermaße) sind zulässig, wenn zentrische Lasteinleitung gesichert ist.
- Werkstoffangaben siehe Anlage 6
- Montagedetails siehe Anlage 5 und 7
- Abmessungen in mm

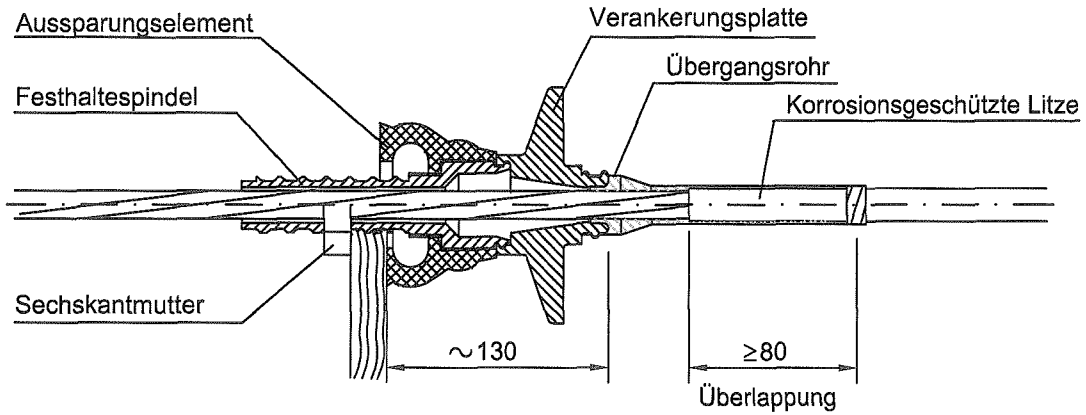


Spanngliedtyp		6801	
Anzahl der Litzen		1	
Verankerung		mit Minimalbewehrung	mit Minimalabständen
fcmj,cyl/fcmj,cube [N/mm <sup>2</sup> ]		≥ 30/37	≥ 30/37
Achsabstand	A y	140	100
	x	240	190
Randabstand	R y	90 (70)	70
	x	140 (120)	115
Zusatzbewehrung - Bügel		a / b	80/110
BSt 500S	- Längsbewehrung	n	2
		h	60

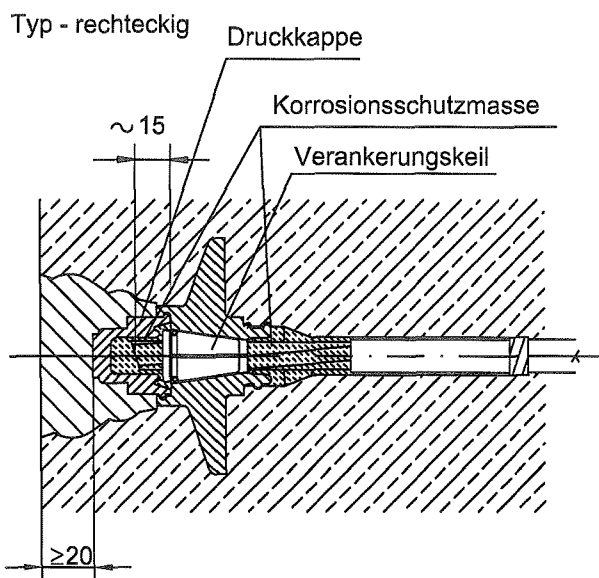
 <b>DYWIDAG-Systems International GmbH</b> <a href="http://www.dywidag-systems.com">www.dywidag-systems.com</a>	<b>Einzelverankerung Typ VE - rechteckig</b>  Einzelspannglieder ohne Verbund aus Litze Ø 15,3 mm u. 15,7 mm St 1570/1770	<b>Anlage 4</b>  zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.2-58 vom 30. Juli 2009
--	---	--

## Montage Verankerung Typ VE - rechteckig

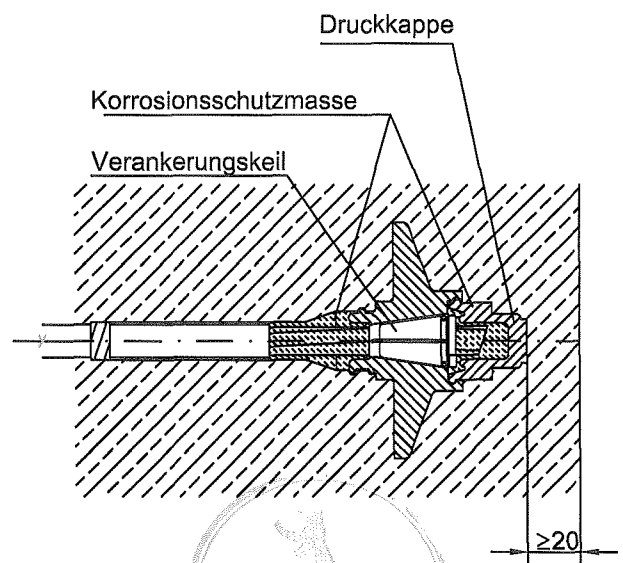
### Spannanker



### Spannanker (Endzustand)



### Festanker (nicht zugänglich)

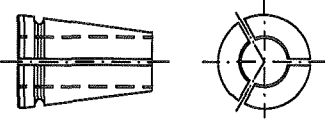
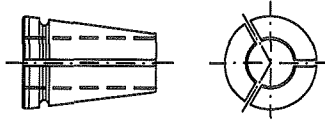
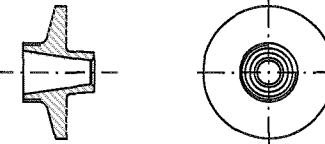
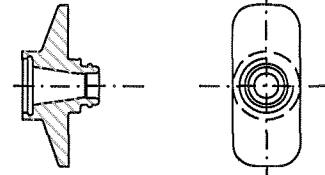




### Bemerkung:

- Zusatzbewehrung und Verankerungsabmessungen nach Anlage 4
- Abmessungen in mm





Benennung	Darstellung	Werkstoff
Verankerungskeil - K 15,3 mm (Anl. 1)		Blankstahl*
Verankerungskeil - K 15,7 mm (Anl. 1)		Blankstahl*
Einzelverankerung Typ VE - rund (Anl. 2) -Verankerungsplatte (rund)		Vergütungsstahl*
Einzelverankerung Typ VE - rechteckig (Anl. 4) -Verankerungsplatte (rechteckig)		Guss*
<div style="text-align: right;">* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt</div> <div style="text-align: center;">  <p>Deutsches Institut für Bautechnik 12</p> </div>		
 <b>DYWIDAG-Systems</b> <b>International GmbH</b> <a href="http://www.dywidag-systems.com">www.dywidag-systems.com</a>	<b>Werkstoffe und Montage</b> Einzelspannglieder ohne Verbund mit Litze Ø 15,3 mm u. 15,7 mm St 1570/1770	<b>Anlage 6</b> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.2-58 vom 30. Juli 2009

## Beschreibung des Verfahrens

### Spannstahl

Als Spannstahl werden 7-drähtige Spanndrahtlitzen St 1570/1770 mit Korrosionsschutzmasse und PE-Mantel gemäß allgemein bauaufsichtlicher Zulassung verwendet.

- Litze Ø 15,3 mm mit Nennquerschnitt 140 mm<sup>2</sup>
- Litze Ø 15,7 mm mit Nennquerschnitt 150 mm<sup>2</sup>

### Spannglieder

Das Verfahren "DYWIDAG Einzelspannglied" ist ein Verfahren ohne Verbund.

### Herstellung

Der Aufbau des Verfahrens "DYWIDAG Einzelspannglieder" gestattet die Herstellung der Spannglieder im Werk, auf der Baustelle oder im Bauwerk.

Bei Werksherstellung werden die Spannglieder mit oder ohne Verankerungselemente vormontiert und auf Rolle oder in Form von Schleifen zu Baustelle transportiert. Der Transportdurchmesser beträgt mindestens  $D=1,50$  m. Der minimale Verlegeradius beträgt 2,50 m bzw. 2,60 m.

Beim Verlegen ist darauf zu achten, daß der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird. Im Übergangsbereich zur Verankerung ist eine ausreichende Überlappung vom PE-Mantel zum Übergangsrohr einzuhalten. Die Übergangsstelle Litze zu den Einbauelementen ist immer abzudichten. Dies wird durch eine Klebebandwicklung (3-lagig) ausgeführt.

### Verankerungskeile

Die dreigeteilten Verankerungskeile sind aus einseitig gehärtetem Stahl.  
Die Abmessungen der Keile sind aus Anlage 1 ersichtlich.

### Einzelverankerung Typ VE - rund (Anlage 2) und Typ VE - rechteckig (Anlage 4)

Diese Verankerung ist als einteilige Verankerungsplatte ausgebildet.  
Sie kann als Spannanker-, zugänglicher Festanker oder als unzugänglicher Festanker eingesetzt werden.  
Je nach Auswahl der Zusatzbewehrung kann der kleinstmögliche Rand-Achsabstand erreicht werden.  
Der vergrößerte Hohlraum des Übergangsrohres und der Druckkappe muß vollständig mit Korrosionsschutzmasse ausgefüllt werden.

### Montageablauf

- Fixieren der Verankerungsplatte mit aufgepresstem Übergangsrohr ohne bzw. mit einem Aussparungselement und der Festhaltespindel in der Schalung.
- Markieren der Trennstelle und der Übergreifungslänge (80 mm) am PE-Mantel.
- Entfernen des PE-Mantels im Ankerbereich und durchschieben der Litze durch die Verankerungsplatte.
- Aufschieben des vorher abgezogenen PE-Mantels zum Schutz der Litze auf den Spannlitzenüberstand.
- Abdichten des Überganges Monolitze / Übergangsrohr.
- Vor dem Spannvorgang Abziehen des PE-Schutzmantels vom Litzenüberstand, Verfüllen des Konus mit Korrosionsschutzmasse und eindrücken des Verankerungskeiles in die Konusbohrung.
- Vorspannen.
- Abtrennen des Litzenüberstandes.
- Aufschrauben der mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Druckkappe.
- Verfüllen der Spannnische mit Beton.



DYWIDAG-Systems  
International GmbH  
www.dywidag-systems.com

### Werkstoffe und Montage

Einzelspannglieder ohne Verbund  
mit Litze  
Ø 15,3 mm u. 15,7 mm St 1570/1770

### Anlage 7

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-13.2-58  
vom 30. Juli 2009

